



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

CONFÉDÉRATION SUISSE

CONFEDERAZIONE SVIZZERA

10/539206

REC'D 22 DEC 2003

WIPO

PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern,

17. Dez. 2003

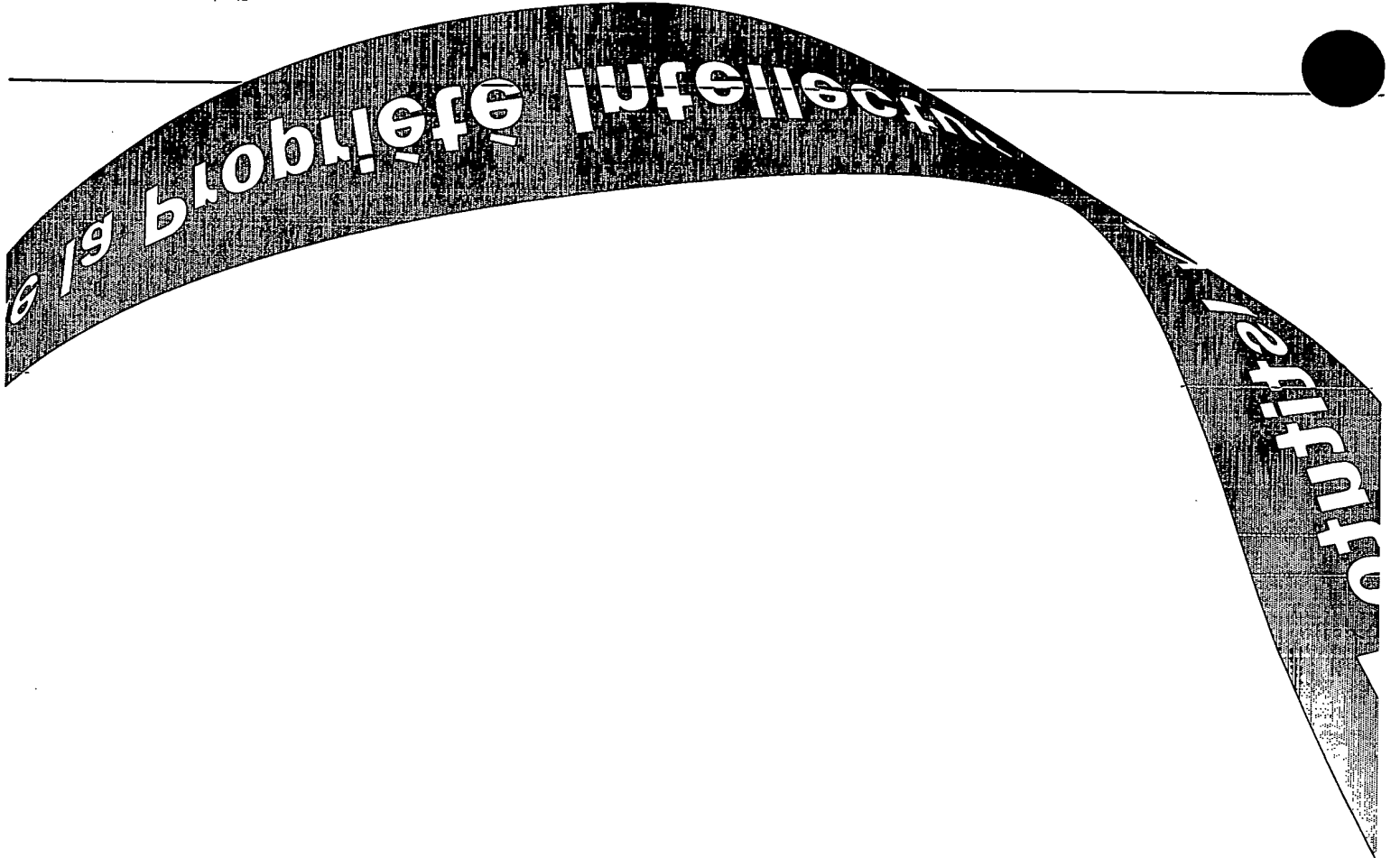
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY



Patentgesuch Nr. 2003 0026/03

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zum Erfassen und Klassieren von Fremdstoffen in längsbewegtem textilem Prüfgut.

Patentbewerber:

Zellweger Luwa AG
Wilstrasse 11
8610 Uster

Anmeldedatum: 08.01.2003

Voraussichtliche Klassen: B65G, D03C, G01N

Uebertragen an:

Uster Technologies AG
Wilstrasse 11
8610 Uster

(Inhaber/In)

reg: 12.02.2003

VERFAHREN ZUM ERFASSEN UND KLASSIEREN VON FREMDSTOFFEN IN LÄNGSBEWEGTEM, TEXTILEM PRÜFGUT

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen und Klassieren von Fremdstoffen in längsbewegtem Prüfgut aus textilen Fasern.

Als solche Fremdstoffe sind insbesondere Fasern mit anderen Eigenschaften, z.B. mit anderer Farbe als die dem Grundmaterial zuzurechnenden textilen Fasern zu verstehen. Aber auch Fremdstoffe, die die normale Anordnung der Fasern des Grundmaterials allgemein stören, nicht faserig ausgebildet sind oder gar eigentliche Fremdkörper bilden, sind darunter zu verstehen.

Aus der WO 01/92875 ist ein solches Verfahren bekannt. Dabei sollen zwei verschiedene Eigenschaften des Prüfguts wie die Kapazitätsänderung in einem elektrischen Feld und die Reflexion von Licht durch das Prüfgut laufend erfasst werden. Abweichungen von Messwerten dieser Eigenschaften von einem Normwert werden erfasst und gespeichert und können in einem Koordinatensystem aufgezeichnet werden, in dem Werte für Koordinaten, die beide Eigenschaften darstellen, eingetragen werden. Durch geeignet vorgegebene Schwellwerte oder Grenzen für beide Eigenschaften können Fremdstoffe einer ersten Art gegenüber Fremdstoffen einer zweiten Art unterschieden und nachfolgend auch gezielt unterschiedlich behandelt werden. Dabei werden die Signale für beide Eigenschaften je an eigenen Bewertungsvorschriften getrennt gemessen. Durch die kontinuierliche Auswertung lassen sich beispielsweise Fremdstoffe vegetabler Art von Fremdstoffen nicht-vegetabler Art unterscheiden und gezielt und differenziert aus dem Prüfgut ausscheiden.

Ein Nachteil dieses bekannten Verfahrens ist insbesondere darin zu sehen, dass es sich zwar sehr gut eignet, um bestimmte Fremdstoffe voneinander zu unterscheiden, dass es aber aus einer grösseren Auswahl möglicher Fremdstoffe bestenfalls zur Erkennung eines Fremdstoffes oder einer ganzen Gruppe von Fremdstoffen ohne Unterscheidung untereinander verwendet werden kann.

Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen gekennzeichnet ist, löst deshalb die Aufgabe, ein Verfahren zu schaffen, mit dem ein Prüfgut gleichzeitig hinsichtlich mehrerer Eigenschaften geprüft werden kann und dabei unter Berücksichtigung aller gemessenen Eigenschaften, ein Fremdstoff erfasst und auf einfache Weise klassiert werden kann.

Dies wird dadurch erreicht, dass für mindestens zwei Eigenschaften, die durch Fremdstoffe beeinflusst werden, Werte für Abweichungen dieser Eigenschaften von je einem Normwert erfasst und gespeichert werden, dass die Werte für die Abweichungen bis auf Werte einer Eigenschaft gemäss einer vorgegebenen Regel eliminiert werden, dass aus Werten der verbleibenden Eigenschaft ein resultierender Wert für die Abweichung und ein Wert für die Länge der Abweichung auf dem Prüfzut bestimmt wird und der Fremdstoff gemäss dieser Abweichung und Länge klassiert wird. Vorzugsweise soll aus den Werten für die Abweichungen der Eigenschaften zuerst ein kombinierter Wert bestimmt und für den kombinierten Wert Bereiche vorgegeben werden in denen solche Werte liegen können, wobei ausgehend von einem Bereich, in dem der kombinierte Wert liegt, bestimmt wird, Werte welcher Eigenschaft eliminiert werden sollen. Zum Erfassen von Werten für die Eigenschaften kann das Prüfzut beispielsweise mit Licht mit mehreren Farben beleuchtet werden. Die Reflexion des Lichtes für jede Farbe soll getrennt gemessen und gemessene Werte mit Normwerten verglichen und als Abweichungen gespeichert werden. Die Abweichungen können als Vektoren in einem Raum aufgefasst werden. Aus den Abweichungen wird als kombinierter Wert ein Summenvektor gebildet und für den Endpunkt des Summenvektors im Raum werden Bereiche vorgegeben. Je nach Bereich, in dem der Endpunkt liegt, wird mindestens ein erster Vektor eliminiert, sodass in einer Ebene in der mindestens ein übriger Vektor liegt, ein Summenvektor gebildet wird. Seine Lage in dieser Ebene wird festgestellt und ausgehend von der festgestellten Lage, ein allfällig vorhandener weiterer Vektor eliminiert, so dass zu dem Wert des verbleibenden Vektors eine Intensität ermittelt wird, die zusammen mit dem Wert für die Länge auf dem Prüfzut zur Klassierung verwendet wird. Die Fremdstoffe sollen in einem Koordinatensystem klassiert werden, das eine erste Achse für Werte der Länge der Abweichung und eine zweite Achse für Werte für das Mass der Abweichung aufweist. Die zweite Achse kann in mehrere Abschnitte für Werte für verschiedene Eigenschaften aufgeteilt sein.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind darin zu sehen, dass damit eine Klassierung von Fremdstoffen z.B. in einem Garn erreicht wird, die die Beschränkungen heutiger Verfahren nicht mehr kennt. Damit wird es möglich, in einem Garn Fremdstoffe nach Art des Materials zu erkennen und gezielt auszuscheiden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung am Prüfzut gemessener Werte,

Fig. 2 eine Darstellungsmöglichkeit für gemessene Eigenschaften,

Fig. 3 eine Möglichkeit für die Darstellung der Verarbeitung von weiteren Messwerten,
 Figuren 4, 5, 6 und 7 Darstellungen von Bereichen für Messwerte,
 Fig. 8 eine Darstellung eines typischen Signalverlaufes und
 Fig. 9 eine weitere Darstellungsmöglichkeit für gemessene Eigenschaften.

Geht man davon aus, dass zum Erfassen und Klassieren von Fremdstoffen in einem längsbewegten Prüfgut aus textilen Fasern, z.B. in einem Garn, dieses mit Licht in mehreren Farben getrennt beleuchtet wird, so kann das am Prüfgut reflektierte Licht gemessen werden. Aus der Anmeldung CH 2002 1901/02 ist die Beleuchtung in dieser Art bereits beschrieben. So erhält man Messwerte für die Reflexion, die, dort wo kein Fremdstoff vorhanden ist, einen Mittelwert oder Normwert vorgeben. Sind Fremdstoffe vorhanden, so können je nach Farbe die Messwerte für Reflexion vom Normwert abweichen.

Fig. 1 zeigt wie Messwerte, die an einem längsbewegten Prüfgut aus textilen Fasern wie z.B. einem Garn, Vorgarn oder Band erfasst werden und von einem Normwert abweichen, sich zueinander verhalten und auch dargestellt werden können. Diese Werte, die je eine Eigenschaft des Prüfguts darstellen, hier beispielsweise die Reflexion von Licht je einer bestimmten Farbe, können als Vektoren in einem rechtwinkligen Koordinatensystem 1 dargestellt werden. Dieses wird durch zwei Achsen 2, 3 gebildet, von denen jede für die Werte der Reflexion von Licht einer Farbe vorgesehen ist. So sind Abweichungen der Reflexion für eine erste Farbe längs der Achse 2 durch einen Vektor 4 und Abweichungen der Reflexion für eine zweite Farbe längs der Achse 3 durch einen Vektor 5 dargestellt. Aus den Vektoren 4 und 5 kann in bekannter Weise ein kombinierter Wert oder ein Summenvektor 6 ermittelt werden. Für den Endpunkt 7 dieses Summenvektors 6 können z. B. Bereiche 8 und 9 vorgegeben werden, die ausser durch Achsen 2, 3 auch durch Linien 10 und 11 begrenzt sind. Diese Linien 10, 11 entsprechen Maximalwerten z.B. 100% für die Länge der Vektoren 4, 5 oder für die damit dargestellten Werte. Eine Diagonale 12 trennt die beiden Bereiche 8 und 9.

Fig. 2 zeigt ein Koordinatensystem 13 in dem Abweichungen einer Eigenschaft des Prüfguts im Vergleich zu einem Normwert zusammen mit der Länge des Prüfguts über die sich eine Abweichung erstreckt, dargestellt werden können. So sind beispielsweise längs einer horizontalen Achse 14 Werte für die Länge der Abweichung und längs einer vertikalen Achse 15, Werte für das Mass der Abweichung vom Normwert aufzutragen. Die Achse 14 kann hier beispielsweise als Normwert für eine Eigenschaft des Prüfguts aufgefasst

werden. Mit einem Punkt 16 oberhalb der Achse 14 ist hier ein Wert für eine Eigenschaft und für die Länge dieser Eigenschaft auf dem Prüfgut dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung entsprechend Fig. 2 aber für drei verschiedene Eigenschaften des Prüfguts. So ergibt sich entsprechend eine dreidimensionale Darstellung für drei Eigenschaften in einem Raum, der hier als Würfel 30 dargestellt ist. Man kann hier als Eigenschaften wiederum die Reflexion von Licht mit drei verschiedenen Farben am Prüfgut vorgeben. Je nach Grundfarbe des Prüfguts, wird man in den meisten Fällen von einem schwarzen oder einem weissen Prüfgut ausgehen, so dass die Reflexion von Licht am schwarzen oder weissen Prüfgut als Normwert angenommen werden kann. In dieser Fig. 3 soll z.B. ein Normwert für die Reflexion an Prüfgut schwarzer Farbe in einer Ecke 17, oder an weisser Farbe in einer Ecke 18 liegen. Entsprechend kann man den anderen Ecken ebenfalls Farben zuordnen, so einer Ecke 19 Rot, einer Ecke 20 Blau, einer Ecke 21 Grün, einer Ecke 22 Gelb, einer Ecke 23 Magenta und einer Ecke 24 Cyan oder Türkis. Vektoren 25, 26 und 27 stellen hier je einen Messwert am Prüfgut für die Abweichung der Reflexion von rotem, blauem und grünem Licht von einem Normwert dar. Aus diesen Vektoren 25, 26, 27 kann ein Summenvektor 28 mit einem Endpunkt 29 ermittelt werden.

Zur Bewertung des Summenvektors 28 soll der Raum, wie er durch den Würfel 30 in Fig. 3 dargestellt ist, in Bereiche aufgeteilt werden, wie dies beispielsweise aus der Fig. 4 ersehen werden kann. Hier ist der Würfel 30 aus Fig. 3 in verkleinertem Massstab dargestellt. Der Würfel 30 ist hier in drei Bereiche 31, 32 und 33 unterteilt, die alle eine Diagonale 40 zwischen Ecken 17 und 18 des Würfels 30 gemeinsam haben.

Der besseren Übersicht halber, sind diese drei Bereiche 31, 32, 33 in der Fig. 5 nochmals einzeln dargestellt, so dass sie, wenn sie zusammengeschoben werden, wieder den Würfel 30 ergeben.

Natürlich ist es auch möglich, den Raum oder Würfel 30 anders als in Fig. 4 und 5 gezeigt aufzuteilen. Beispielsweise wie in der Fig. 6 gezeigt. Hier ist der Würfel 30 in sechs Bereiche 34, 35, 36, 37, 38 und 39 aufgeteilt. In Fig. 7 sind die Bereiche 34 - 39 nochmals einzeln dargestellt. Zusammengeschoben ergeben sie wiederum den Würfel 30. Eine Diagonale 40 des Würfels 30 grenzt an jeden Bereich 34 - 39.

In Fig. 8 ist ein Signalverlauf dargestellt, wie er beim Erfassen von Fremdstoffen in einem längsbewegten Prüfgut auftreten kann. Geht man davon aus, dass längs einer Achse 41

Werte für die Länge des Prüfguts und längs einer Achse 42 Werte eines beispielsweise elektrischen Signales 43 aufgetragen werden können, so gibt ein Sensor ein Signal 43 ab.

In Fig. 9 sind mehrere Darstellungen wie sie die Fig. 2 zeigt für mehrere Eigenschaften zusammengefasst. Sind als Eigenschaften Farben vorgesehen, so ergeben sich Bereiche 53, 54, 55 beispielsweise für die Farben Blau, Grün und Rot. Diese Darstellung entspricht drei Darstellungen gemäss Fig. 2, die übereinander und über der gemeinsamen Achse 14 angeordnet sind. Somit sind auch dreimal Achsen 15, 15a und 15b übereinander angeordnet. Eine solche Darstellung lässt sich natürlich beliebig für eine beliebige Anzahl Eigenschaften ausdehnen.

Die Wirkungsweise der Erfindung ergibt sich wie folgt.

Prüft man ein Prüfgut in einem Sensor, der beispielsweise optisch arbeitet und aus der Anmeldung CH 2002 1901/02 bekannt ist, indem er das Prüfgut mit Licht beleuchtet und das am Prüfgut reflektierte Licht erfasst, so erhält man ein Signal 43 (Fig. 8), das dadurch entsteht, dass das reflektierte Licht in eine elektrische Grösse, z.B. eine Spannung oder einen Strom umgewandelt wird. Für normales unverschmutztes Prüfgut erhält man so einen Signalteil 43a, der die Reflexion von Licht an der Grundfarbe oder am Grundmaterial des Prüfguts quantifiziert. Diesen Signalteil 43a kann man auch als Normwert bezeichnen. Das ausgesendete Licht hat vorzugsweise eine bestimmte Farbe. Somit geht man davon aus, dass die Fähigkeit des Prüfguts Licht einer bestimmten Farbe zu reflektieren eine Eigenschaft des Prüfguts ist. Entsprechend ergeben sich verschiedene andere Eigenschaften wenn es darum geht Licht verschiedener Farbe zu reflektieren. Es kann nun vorkommen, dass das Prüfgut einen Fremdstoff enthält, z.B. eine Faser anderer Farbe, einen Fremdkörper usw. Dabei kann es ebenso sein, dass dieser Fremdstoff Licht gegebener Farbe anders reflektiert als der Grundstoff des Prüfguts mit seiner Grundfarbe. Im Beispiel gemäss Fig. 8 geht man davon aus, dass ein Fremdstoff im Prüfgut die Reflexion von Licht verstärkt, was einen Signalabschnitt 43b ergibt, der ein Signal mit einem höheren Wert oder Ausschlag ergibt. Dabei ist es ebenso wichtig festzustellen, über welche Länge des Prüfguts sich ein Fremdstoff erstreckt, was bestimmt wird, indem man die Länge des Signalabschnittes 43b misst. Dazu ist es sinnvoll zuerst einen Schwellwert 44 vorzugeben, der über dem normal zu erwartenden Signalrauschen im Bereiche des Normwertes liegt. So wird eine Länge 45 gemessen, über die gesehen das Signal 43 dauernd über dem Schwellwert 44 liegt. Dies ergibt die Länge über die sich ein Fremdstoff im Prüfgut erstreckt. Dasselbe Vorgehen lässt sich mit einem Prüfgut erreichen, bei dem die Reflexion von Licht vermindert wird. Auf diese Weise lässt sich für ein Prüfgut, das Fremdstoffe enthält oder enthalten soll, eine oder mehrere Eigenschaften erfassen, die

durch Fremdstoffe beeinflusst werden. Unter solchen Eigenschaften sind beispielsweise die Fähigkeit Licht verschiedener Farben zu reflektieren, elektrische oder magnetische Felder mit verschiedenen Eigenschaften zu beeinflussen, Ultraschallwellen zu beeinflussen usw. zu verstehen.

Um die weitere Verarbeitung des Signals 43 wie es aus der Fig. 8 bekannt ist zu beschreiben, geht man davon aus, dass man dieses Signal mit einer festen Frequenz abtastet und als Vektor darstellt, der mit der Zeit variiert. Die Darstellung als Vektor ist dabei vor allem deshalb gewählt um die Verarbeitung besser erklären zu können. Es ist aber selbstverständlich, dass eine vergleichbare Verarbeitung durch rein rechnerische Verarbeitung der Signale ohne Vektordarstellung erreicht werden kann.

Gemäss der vorliegenden Erfindung sollen an einem Prüfgut mindestens zwei Eigenschaften durch Messwerte erfasst werden. Das bedeutet, dass nach der an sich bekannten und deshalb hier nicht näher dargestellten Messung am Prüfgut zwei Signale wie das Signal 43 vorliegen. Um ein konkretes Beispiel zu geben, könnte man davon ausgehen, dass das eine Signal durch die Beleuchtung des Prüfguts mit rotem Licht und das andere Signal durch die Beleuchtung mit blauem Licht entsteht. Es ist anzunehmen dass diese Signale über weite Strecken einen Normwert 43a zeigen, der für beide Signale unterschiedlich sein kann und von Zeit zu Zeit von Abweichungen oder Signalabschnitten 43b verschiedener Länge abgelöst wird.

Anhand der Fig. 1 soll nun die weitere Verarbeitung der beiden Signale 43 beschrieben werden. Die Normwerte beider Signale interessieren eigentlich nicht. Dagegen interessieren die Abweichungen oder Signaleile 43b und hier insbesondere der Anteil der Abweichungen der über dem Schwellwert 44 liegt. Daraus ergeben sich Vektoren 4 und 5 in Fig. 1, die proportional zur Länge von Pfeilen 4', 5' in Fig. 8 sind. Diese Pfeile 4', 5' zeigen wie die Vektoren 4, 5, abgeleitet sind. In unserem konkreten Beispiel gibt somit die Länge des Vektors 4 die Intensität einer Eigenschaft, hier die Intensität mit der das Licht roter Farbe am Prüfgut reflektiert wird an. Entsprechend gibt somit die Länge des Vektors 5 die Intensität einer weiteren Eigenschaft, hier die Intensität mit der das Licht blauer Farbe am Prüfgut reflektiert wird an. Die Werte oder die Vektoren werden für die weitere Verarbeitung laufend für eine gewisse Zeit gespeichert. Die Werte oder die Vektoren werden nun miteinander kombiniert, so dass ein einziger kombinierter Wert entsteht. Dies kann nach bekannten Regeln der Vektoraddition geschehen, wobei ein Summenvektor 6 mit einem Endpunkt 7 entsteht. Die Vektoren 4, 5 und 6 sind hier in einem Feld oder Raum dargestellt, der Begrenzungen aufweist, die gleichzeitig Maximalwerte (100%) und Minimalwerte (0%) angeben. Die Begrenzungen sind durch die Achsen 2 und 3 für Minimalwerte sowie Linien 10 und 11 für Maximalwerte gegeben. Zudem teilt beispielsweise die Diagonale 12 das Feld in zwei Bereiche 8 und 9 auf. Anhand dieser Bereiche 8, 9 wird

nun durch einen Vergleich festgestellt, wo der Endpunkt 7 des Summenvektors liegt. Diese Tatsache dient dazu eine vorgegebene Regel anzuwenden, um Werte, die von der einen Eigenschaft abgeleitet sind, zu eliminieren, so dass nur noch die Werte der anderen Eigenschaft für die weitere Verarbeitung der Werte berücksichtigt werden müssen. Ziel ist es, in der Darstellung gemäss Fig. 2, nur eine einzige Eigenschaft und die Länge auf dem Prüfgut über die diese Eigenschaft sich erstreckt, anzugeben. Sind die durch die Vektoren 4 und 5 dargestellten Eigenschaften Farben wie Rot und Blau, so ergibt die Kombination beider Farben bei maximaler Intensität jeder Farbe eine dritte Farbe, hier Magenta. Diese dritte Eigenschaft oder Farbe stellt nun eine Referenz dar, an der die beiden beteiligten Eigenschaften, hier Farben, gemessen werden sollen. Als Regel bestimmt man nun, dass diese dritte Eigenschaft oder Farbe von der einen überwiegenden Eigenschaft oder Farbe, hier ist es Rot, massgeblich beeinflusst wird und dass man deshalb die Intensität dieser dritten Eigenschaft oder die Helligkeit dieser dritten Farbe aus dem Anteil den die andere Eigenschaft oder Farbe, hier Blau, auf die Referenz hat, bestimmt. Im Hinblick auf die Verhältnisse der Fig. 1 gibt die obenbeschriebene Regel an, dass diejenigen Werte oder der Vektor zu eliminieren sind, die dazu führen, dass der Endpunkt im Bereiche liegt, der an diesen Vektor angrenzt. Liegt also der Endpunkt 7 des Summenvektors 6 im Bereiche 8, so sind Werte des Vektors 4 zu eliminieren, weil aufgrund der grösseren Länge des Vektors 4 dieser bestimmt, dass der Endpunkt 7 im Bereiche 8 liegt. Läge der Endpunkt 7 des Summenvektors 6 im Bereiche 9, so wären Werte des Vektors 5 zu eliminieren. Gemäss dieser Regel werden die Vektoren somit gegeneinander abgewogen. Derjenige Vektor, der bei diesem Vergleich überwiegt, wird eliminiert. In unserem Beispiel geht die Verarbeitung somit nur noch mit den Werten des Vektors 5 weiter, die hier beispielsweise die Intensität der Reflektion von Licht blauer Farbe am Prüfgut angibt. Die Länge des Vektors 5 wird nun als Wert in die Darstellung gemäss Fig. 2 übertragen, was zusammen mit der gemäss Fig. 8 gemessenen Länge 45 den Punkt 16 ergibt. Das bedeutet nun, dass von einem bestimmten, im Prüfgut vorhandenen Fremdstoff, der rotes Licht stärker und blaues Licht schwächer reflektiert, nur das blaue Licht zur Klassierung gemäss Fig. 2 verhilft. Man könnte sich nun auch die Eliminierung der einen Werte sparen und beide Eigenschaften klassieren, was aber technisch keine wichtige Aussage über den Fremdstoff mehr gäbe und nur mehr unnütze Daten liefern würde.

Man kann an einem Prüfgut gemäss der Erfindung auch drei verschiedene Eigenschaften erfassen, wie beispielsweise die Fähigkeit Licht mit drei verschiedenen Farben zu reflektieren. Auch hier möchte man als Resultat eine Klassierung so vornehmen können, dass nur noch ein einziger Wert, neben der Länge, über die eine Eigenschaft im Prüfgut auftritt, berücksichtigt oder dargestellt werden muss. Dies geschieht wiederum über eine geeignete Eliminierung von Werten, die Eigenschaften angeben. Dazu geht man von

Messwerten aus wie sie etwa gemäss Fig. 8 darstellbar sind, aber in drei verschiedenen Datensätzen vorliegen. Somit gibt es wiederum für jede Eigenschaft einen Normwert 43a und Signalabschnitte 43b die eine Abweichung angeben, die durch Vektoren 25, 26 und 27 darstellbar sind, wie dies die Fig. 3 zeigt.

Nimmt man als Beispiel für Eigenschaften bestimmte Farben, so geht es nun darum, das Resultat der Messwerte für die Farben im Hinblick auf ihr Verhältnis zu Referenz-Farben Schwarz und Weiss anzugeben. Die Diagonale 40 verbindet diese beiden Referenz-Farben und somit die Punkte 17 und 18. Längs dieser und auch in unmittelbarer Umgebung findet sich die Farbe Grau in verschiedenen Abstufungen zwischen Schwarz und Weiss.

Zur Klassierung von Fremdstoffen ist es aber aufschlussreicher festzustellen in welchem Masse welche Farben sie reflektieren, denn Farben haben eine starke Beziehung zur Art der Fremdstoffe. Deshalb könnte man zunächst einfach die drei Signale für jede Farbkomponente wiedergeben. Doch das würde zuviele Parameter in die Klassierung einbringen und diese unübersichtlich machen. Deshalb soll man erfindungsgemäss neben der genannten Länge nur noch einen Wert angeben, nämlich die Intensität oder Helligkeit zwischen Extremwerten für eine Farbe, z.B. aus drei Farben.

Geht man also davon aus, dass die Klassierung der Fremdstoffe in Bezug auf drei Farben wie Rot, Blau und Grün erfolgen soll, so werden die gemessenen Werte durch die Vektoren 25, 26 und 27 vertreten. Für diese gilt, dass Werte von 0 letztlich die Ecke 17 im Würfel 30 und Werte von 100% Ecken 19, 20 und 21 entsprechen. Aus der Farblehre gilt hier auch, dass man als Farbe Weiss erhält, wenn alle drei Vektoren 25, 26 und 27 je 100% ergeben und somit eine Mischung der Farben Rot, Blau und Grün vorliegt.

Geht man weiter wie nun bekannt davon aus, dass aus diesen Vektoren 25 - 27 ein Summenvektor 28 mit einem Endpunkt 29 ermittelt wird, so soll nun dessen Lage anhand von drei gewählten Bereichen 31, 32, 33 bewertet werden. Jeder der drei Bereiche vertritt nun einen Hauptfarbbereich, was bedeutet, dass aus allen bekannten Farben des Spektrums, jedem Bereich eine Hauptfarbe und somit eine Ecke des Würfels 30 zugeordnet wird. Die drei Bereiche 31, 32, 33 haben alle die Ecken 17 und 18 sowie eine Diagonale 40 gemein, die diese beiden Ecken 17 und 18 verbindet.

Es soll nun mit Hilfe einer Regel bestimmt werden, Werte welcher Eigenschaft oder Farbe zuerst eliminiert werden müssen. Hier liegt der Endpunkt 29 im Bereiche 31, der der Hauptfarbe Blau und damit der Ecke 20 zugeordnet ist. Das bedeutet auch, dass in der Darstellung gemäss Fig. 2, Fremdstoffe die blaues Licht am stärksten reflektieren, klassiert werden sollen, indem Werte für ihre Helligkeit und Werte für ihre Länge auf dem Garn einzutragen sind. Für diese Helligkeit sind aber gerade die übrigen Farben mit Ihren Anteilen verantwortlich. Deshalb können nun diejenigen Werte eliminiert werden, die den

Vektor 26 bilden. Dies kann auch mit der vorgängig genannten Regel so erklärt werden, dass die Länge des Vektors 26 überwiegend dafür verantwortlich ist, dass der Endpunkt 29 des Summenvektors 28 in den Bereich 31 (Fig. 4, 5) zu liegen kommt. Da die Farbe Blau für die weiteren Betrachtungen nicht mehr interessiert, betrachtet man nur noch die beiden übrigen Vektoren 25 und 27 und somit die Verhältnisse in der Ebene 50 des Würfels 30. Die Ebene 50 wird gemäss einem anderen Ansatz auch so bestimmt, dass man für die Vektoren eine Projektionsebene sucht, die senkrecht zu der Verbindung zwischen der Farbe Schwarz und der betreffenden Farbe, hier Blau, steht. Steht diese Projektionsebene fest, so kann hier ein Summenvektor 46 der nur aus den Vektoren 25 und 27 gebildet wird weiter helfen. Der Absolutwert des Summenvektors 46 verglichen mit dem Absolutwert oder der Länge der Diagonalen 47 gibt hier den gesuchten Wert für die Helligkeit und der in Fig. 2 oder 9 über der Achse 14 aufzutragen ist. Man kann hier zur Erklärung lediglich beifügen, dass der Würfel 30 um eine Dimension reduziert wird, sobald der erste Vektor eliminiert wird. Somit beschränkt sich die weitere Betrachtung nun auf eine der beiden Stirnflächen 48 oder 50 des Würfels 30 und somit auf die Vektoren 25 und 27 wie besprochen.

Es ist auch möglich mit drei erfassten Eigenschaften die Bewertung des aus diesen drei Eigenschaften ermittelten Summenvektors 28 mit seinem Endpunkt 29 zu verfeinern, indem man den Würfel 30 z.B. in sechs Bereiche 33 - 39 aufteilt. Dies soll wiederum für die Erfassung von Eigenschaften am Prüfgut gezeigt werden, die durch die Beleuchtung des Prüfguts mit Licht in den drei verschiedenen Farben Rot, Blau und Grün erfasst werden sollen. Die Aufteilung des Würfels 30 in sechs Bereiche 33 - 39 ist aus der Fig. 6 erkennbar. Geht man wie bereits oben beschrieben davon aus, dass jeder Ecke 17 - 24 des Würfels 30 eine Farbe, Schwarz und Weiss eingerechnet, zugeordnet werden kann, so steht jeder Bereich 33 - 39 auch hauptsächlich für je eine Farbe ausser Schwarz und Weiss, denn jeder Bereich 33 - 39 liegt an einer der Ecken 19 - 24 an. Anhand dieser Bereiche geht es nun darum festzustellen, welche Werte oder welcher Vektor für die weitere Berechnung als erster keine Rolle mehr spielen soll und somit zu eliminieren ist. Da die Verhältnisse in diesem Falle wesentlich weniger übersichtlich sind behilft man sich mit folgendem Vorgehen, das ebenfalls als Regel für die Eliminierung von Werten in einem solchen Raum allgemein gelten kann. Man stellt fest, in welchem Bereich 33 - 39 der Endpunkt 29 des Summenvektors 28 liegt, hier ist es der Bereich 35 (Fig. 7). Dieser Bereich 35 ist der Ecke 24 zugeordnet, die für die Farbe Cyan oder Türkis steht. Diese Farbe ist keine reine Farbe mehr und setzt sich aus den Farben Blau und Grün zusammen, was bedeutet, dass beide Vektoren 26 und 27 zusammengerechnet den Anteil an der Farbe Cyan darstellen. Somit bleibt nur der Vektor 25 für das Mass der Helligkeit oder der Intensität der Farbe Cyan verantwortlich. Man kommt zum gleichen Resultat, wenn man sich fragt, welcher oder welche der drei Vektoren 25, 26 und 27 dazu beitragen, den

Summenvektor gegen die Ecke 24 oder in den Bereich 35 zu leiten. So erkennt man sofort, dass dies nur die Vektoren 26 und 27 sein können, da der Vektor 25 dazu keinen Beitrag leisten kann. Um den Beitrag dieses Vektors 25 zu bewerten, sucht man wieder eine Projektionsebene im Würfel 30, die gemäss Regel senkrecht zu einer Verbindungsgeraden zwischen der betreffenden Farbe (Cyan) und Schwarz, also zu einer Diagonalen 49 (Fig. 4 und 7) zwischen Ecken 17 und 24 steht. Eine solche Projektionsebene wird wie in Fig. 4 gezeigt, durch eine Linie 56 und die Würfelkante 52 gebildet. Somit liegt der Vektor 25 aber genau in dieser Projektionsebene. Damit reduziert sich unser Würfel 30 um zwei Dimensionen und es bleibt eine Würfelkante 52, deren Länge einen maximalen Wert für den Vektor 25 vorgibt. Somit ist die Länge des Vektors 25 zu der Länge einer solchen Würfelkante 52 in Beziehung zu setzen und man erhält den Wert, den man in der Darstellung gemäss Fig. 2 oder 9 über der Achse 14 auftragen kann. In Fig. 9 sind nun je nach gewählter Aufteilung des Würfels 30 in drei oder sechs Bereiche, zwei Werte für die Klassierung des betreffenden Fremdstoffes zu finden. Ein Wert ist durch Aufteilung des Würfels 30 in drei Bereiche 31 - 33 ermittelt und entspricht dem Verhältnis der Längen des Summenvektors 46 und der Diagonalen 47. Er ist deshalb mit 46' bezeichnet und gibt die Intensität der Reflexion von blauem Licht an. Ein weiterer Wert ist durch Aufteilung des Würfels 30 in sechs Bereiche 34 - 39 ermittelt und entspricht dem Verhältnis der Längen des Vektors 25 und der Würfelkante 52. Er ist deshalb mit 25' bezeichnet und gibt die Intensität der Reflexion von Licht der Farbe Türkis an. Beide Werte sind deshalb in verschiedenen Bereichen 53, 54 in Fig. 9 eingetragen, betreffen aber letztlich denselben Fremdstoff. Dies zeigt die unterschiedliche Beurteilung, die die Wahl von Bereichen 31 - 39 bewirken kann.

Es ist ferner zu beachten, dass Endpunkte 7, 29 von Summenvektoren 6, 28, die nahe an den Diagonalen 12, 40 liegen, durch Zufälligkeiten in den einen oder anderen Bereich gelangen können. D.h. es braucht nur geringe Abweichungen bei den gemessenen Werten um die Endpunkte 7, 29 vom einen Bereich in einen anderen Bereich übergehenzulassen. Das könnte auch in Fig. 9 die Klassierung eines Fremdstoffes in einen anderen Bereich verlegen. Deshalb kann man in der Nähe solcher Diagonalen 12, 40 auch einen Graubereich definieren, so dass in den Fällen, in denen die Endpunkte 7, 29 im Graubereich liegen, dies auch als Resultat so ausgegeben und wahrgenommen wird. Dazu wäre dann die Fig. 2 oder 9 durch einen solchen Bereich für den Graubereich in den Fig. 1 oder 3 zu ergänzen.

Wenn man die oben beschriebenen Verfahren für mehrere Eigenschaften durchführt, so wird jeder Fremdstoff aufgrund einer einzigen Eigenschaft klassiert. Wenn man nun ein

Prüfgut untersucht um darin Fremdstoffe oder Fremdkörper zu finden, so kann man annehmen, dass über eine grössere Länge des Prüfguts gesehen, mehrere Eigenschaften so gemessen werden, dass sie zu einer Klassierung führen. Deshalb sind in der Fig. 9 beispielsweise drei Bereiche 53, 54 und 55 vorgesehen, in denen Werte für Abweichungen je einer Eigenschaft und deren Längen wie aus der Fig. 2 für eine einzige Eigenschaft bekannt, eingetragen werden können. Damit werden die Fremdstoffe hinsichtlich mehrerer Eigenschaften übersichtlich klassiert.

Statt der Fähigkeit Licht bestimmter Farbe zu reflektieren, kann ein Prüfgut mit Fremdstoffen darin auch andere Eigenschaften aufweisen, die für eine Klassierung der Fremdstoffe benutzt werden könnten. Eine solche Eigenschaft wäre beispielsweise die Fähigkeit die Kapazität eines elektrischen Messfeldes einer gegebenen Frequenz zu beeinflussen. So könnten, wie in Fig. 9 gezeigt, längs der Achse 14 Werte für die Länge wie bekannt und längs der Achse oder Skala 15a Kapazitätsänderungen bei einer ersten Frequenz f_1 und längs der Achse oder Skala 15b Werte bei einer zweiten Frequenz f_2 aufgetragen werden. Ein in dieser Figur 9 eingetragener Punkt 59, 60 würde dann z.B. angeben, wie stark das Messfeld mit der ersten und wie stark das Messfeld mit der zweiten Frequenz beeinflusst wird. Dies nachdem wiederum der Einfluss der einen Frequenz gemäss einer geeigneten Regel eliminiert wurde. In diesem Falle wären die Bereiche 54 und 55 eben nicht mehr einer Farbe sondern einer Frequenz in einem elektrischen Feld zugeordnet.

Zusammenfassend betrachtet, kann somit die erfindungsgemässe Klassierung von Fremdstoffen in längsbewegtem textilem Prüfgut durch folgende Verfahrensschritte erreicht werden:

- Erfassen mehrerer Eigenschaften am Prüfgut und Ausgabe entsprechender Messwerte, die Abweichungen der Eigenschaften von Normwerten oder Durchschnittswerten angeben.
- Eliminieren von Messwerten bis auf jene einer einzigen Eigenschaft anhand von Regeln, die zu diesem Zweck vorgegeben sind.
- Darstellung der Messwerte der verbleibenden Eigenschaft zusammen mit Werten für die Länge im Prüfgut, für die diese verbleibende Eigenschaft gemessen wurde.

Je mehr Eigenschaften erfasst werden sollen, desto umfangreicher sind Regeln, die zur Eliminierung der Werte aller Eigenschaften bis auf eine, anzuwenden sind. Die Klassierung soll grafisch in einem Koordinatensystem dargestellt werden, bei dem auch Resultate für mehrere verschiedene Eigenschaften über einer gemeinsamen Achse für die Längen über die diese Resultate gelten, einzutragen sind.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erfassen und Klassieren von Fremdstoffen in längsbewegtem Prüfgut aus textilen Fasern, dadurch gekennzeichnet, dass
für mindestens zwei Eigenschaften, die durch Fremdstoffe beeinflusst werden, Werte (4, 5 43b) für Abweichungen dieser Eigenschaften von je einem Normwert (43) erfasst und gespeichert werden, dass
die Werte (4) für die Abweichungen bis auf Werte einer Eigenschaft gemäss einer vorgegebenen Regel eliminiert werden, dass
aus Werten der verbleibenden Eigenschaft ein resultierender Wert (5) für die Abweichung und ein Wert (45) für die Länge der Abweichung auf dem Prüfgut bestimmt wird und der Fremdstoff gemäss dieser Abweichung und Länge klassiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für drei Eigenschaften Werte (25, 26, 27) für Abweichungen bestimmt und gespeichert werden und dass Werte für zwei Eigenschaften (26, 27) eliminiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Werten für die Abweichungen der Eigenschaften zuerst ein kombinierter Wert (6, 28) bestimmt und für den kombinierten Wert Bereiche (8, 9, 31 - 39) vorgegeben werden in denen solche Werte liegen können und dass ausgehend von einem Bereich, in dem der kombinierte Wert liegt, bestimmt wird, Werte welcher Eigenschaft eliminiert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abweichungen als Vektoren (25 - 27) aufgefasst werden, dass
aus den Abweichungen als kombinierter Wert ein Summenvektor (28) gebildet wird und dass
für den Endpunkt (29) des Summenvektors im Raum Bereiche (31 - 39) vorgegeben werden, dass
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
zum Erfassen von Werten für die Eigenschaften das Prüfgut mit Licht mit mehreren Farben beleuchtet wird, dass
die Reflexion des Lichtes für jede Farbe getrennt gemessen und gemessene Werte mit Normwerten verglichen und als Abweichungen gespeichert werden, dass
die Abweichungen als Vektoren (25 - 27) in einem Raum (30) aufgefasst werden, dass
aus den Abweichungen als kombinierter Wert ein Summenvektor (28) gebildet wird, dass

für den Endpunkt (29) des Summenvektors im Raum Bereiche (31 - 39) vorgegeben werden, dass

je nach Bereich, in dem der Endpunkt liegt, mindestens ein erster Vektor (26) eliminiert wird und dass aus dem Wert eines verbleibenden Vektors (25) eine Intensität ermittelt wird, die zusammen mit dem Wert für die Länge (45) der Abweichung auf dem Prüfgut klassiert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abweichungen mit Hilfe von Schwellwerten (44) bestimmt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fremdstoffe in einem Koordinatensystem (13) klassiert werden, das eine Achse (14) für Werte der Länge der Abweichung und eine Achse (15) für Werte für das Mass der Abweichung aufweist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Achse (15) in mehrere Abschnitte für Werte für verschiedene Eigenschaften aufgeteilt wird.

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen und Klassieren von Fremdstoffen in längsbewegtem Prüfgut aus textilen Fasern. Um ein Verfahren zu schaffen, mit dem ein Prüfgut gleichzeitig hinsichtlich mehrerer Eigenschaften geprüft werden kann und dabei unter Berücksichtigung aller gemessenen Eigenschaften, ein Fremdstoff erfasst und auf einfache Weise klassiert werden kann, sollen für mindestens zwei Eigenschaften, die durch Fremdstoffe beeinflusst werden, Werte (4, 5 43b) für Abweichungen dieser Eigenschaften von je einem Normwert (43) erfasst und gespeichert werden. Die Werte (4) für die Abweichungen sollen bis auf Werte einer Eigenschaft gemäss einer vorgegebenen Regel eliminiert werden. Aus Werten der verbleibenden Eigenschaft soll ein resultierender Wert (5) für die Abweichung und ein Wert (45) für die Länge der Abweichung auf dem Prüfgut bestimmt und der Fremdstoff gemäss dieser Abweichung und Länge klassiert werden.

Fig. 9

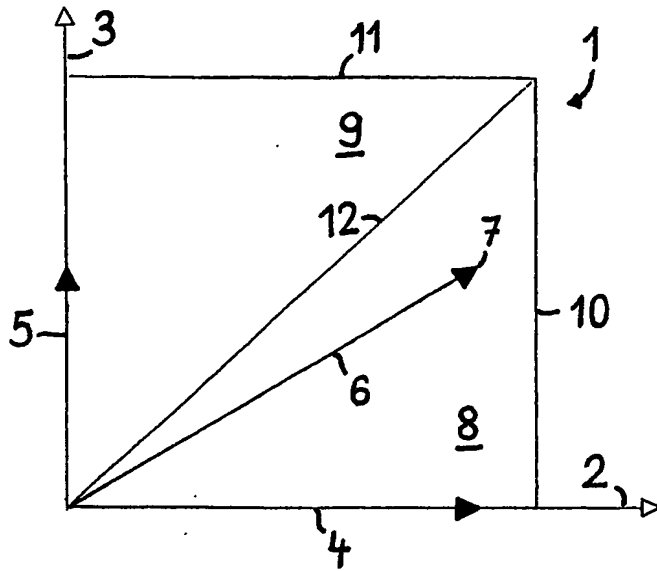


Fig. 1

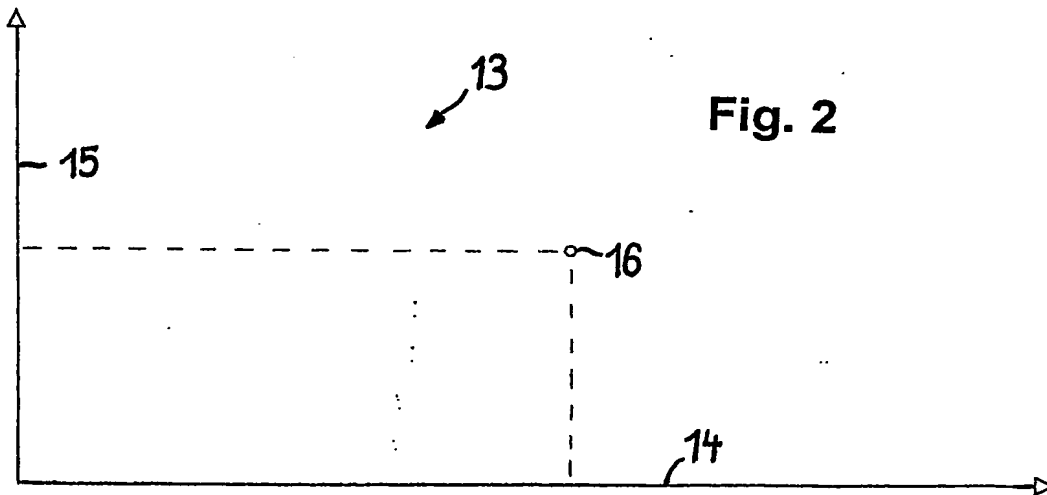


Fig. 2

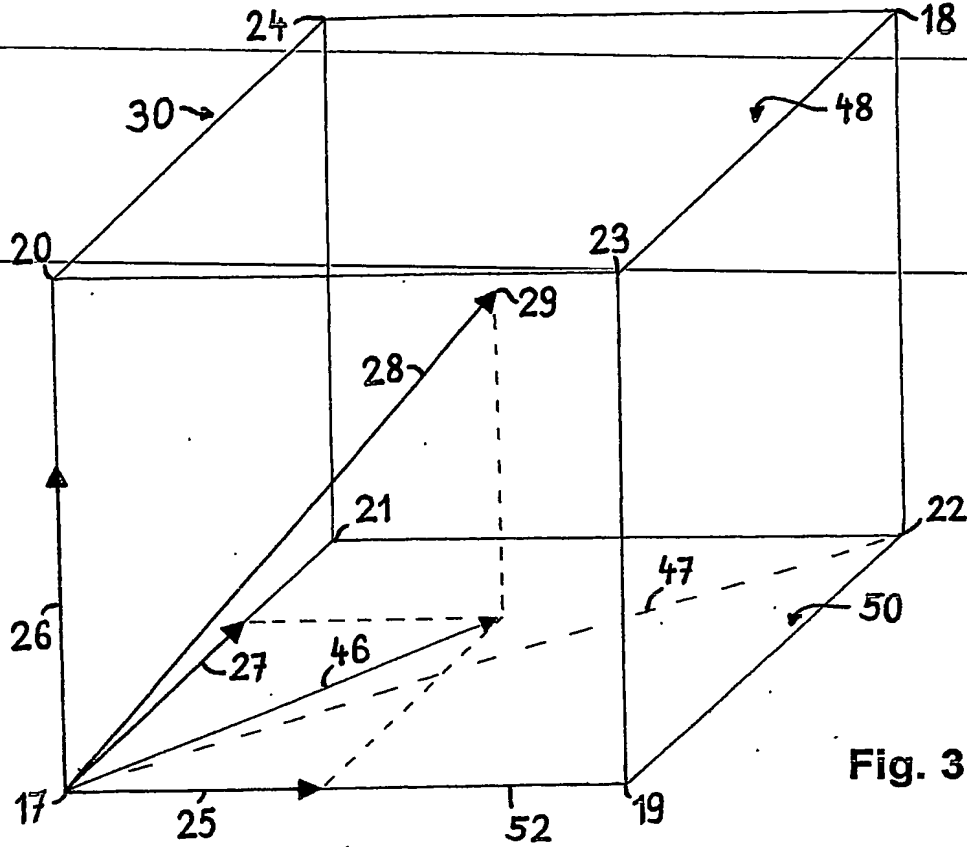


Fig. 3

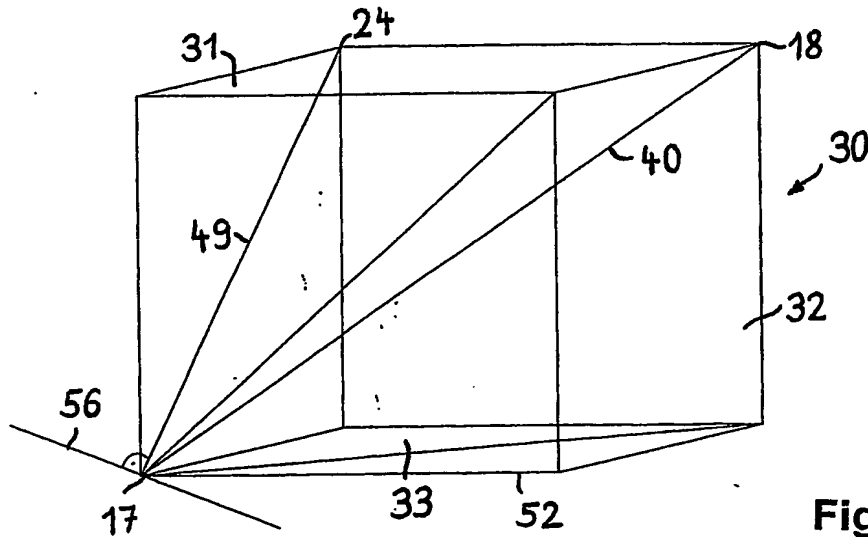


Fig. 4

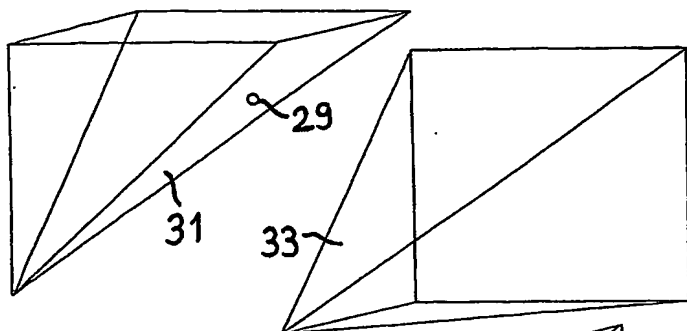


Fig. 5

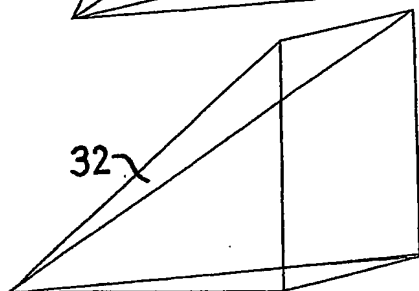


Fig. 6

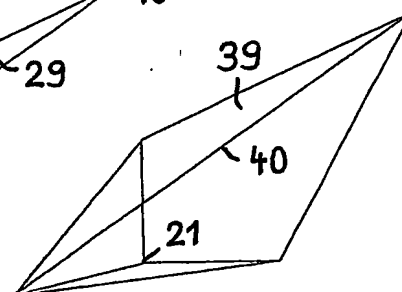
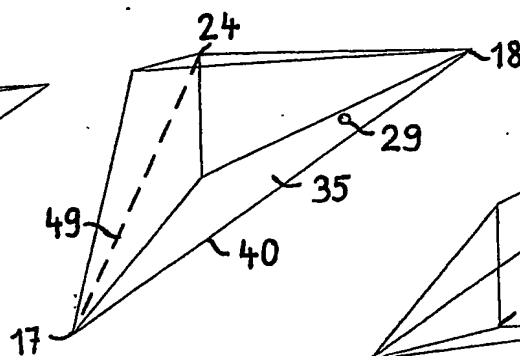
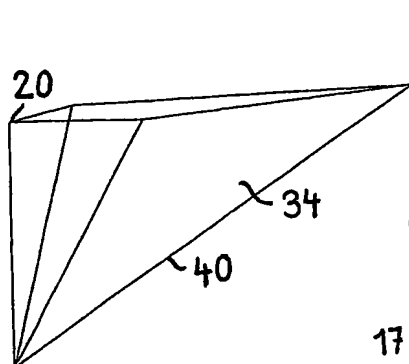
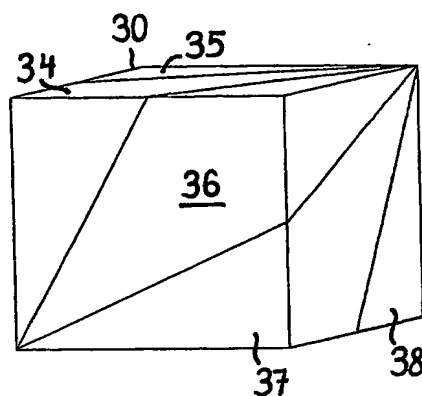
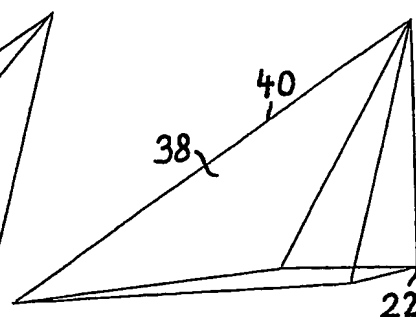
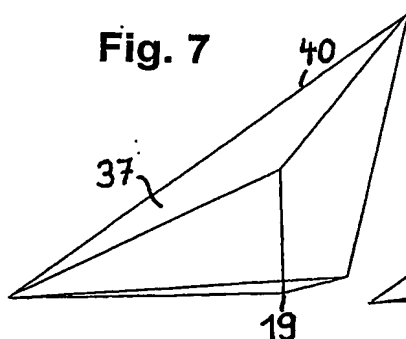
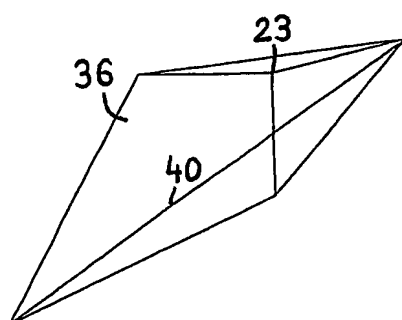


Fig. 7



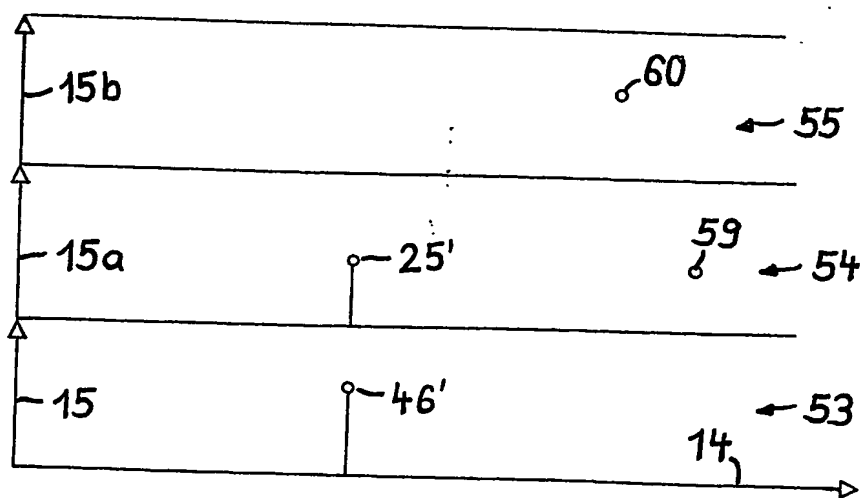


Fig. 9





PCT Application

CH0300821



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.